

土地利用および人口分布を考慮した地域公共交通網形成計画の評価分析 —長野都市圏を対象として—

長野工業高等専門学校 学生員 風間春花 長野工業高等専門学校 正会員 柳沢吉保
長野工業高等専門学校 正会員 轟直希

1. はじめに

近年、モータリゼーションの進展や人口減少、少子高齢化など公共交通を取り巻く環境の変化により、公共交通ネットワークの縮小やサービス水準の低下が起こっている。それにより、更に公共交通の利用者が減少するという悪循環に陥っている。地域公共交通網形成計画はこの環境を背景として設けられている。本研究はこの地域公共交通網形成計画に関連して分析を行う。

地域公共交通網形成計画の策定により公共交通ネットワークを再構築し、日常生活等に必要不可欠な交通手段の確保、まちづくりの観点から交通施策の促進、そして関係者相互間の連携と協働の促進などの効果が得られると考えられる。平成26年11月20日に地域公共交通の活性化及び再生に関する法律の改正が行われたことに伴い、従来施行されていた地域公共交通総合連携計画が廃止になり、地域公共交通網形成計画が新しく設けられた。この変更により、国を挙げてコンパクトシティを目指し、人口減少、少子高齢化に対応できるような仕組みになった。

本研究は、バス路線上のバス停の居住人口アクセシビリティおよび用途別都市機能施設アクセシビリティと停留所間トリップ数の関係について分析し、長野市の地域公共交通網形成計画において基幹軸、幹線軸、およびフィーダーの設定の妥当性についての評価を行うことを目的とする。

2. 研究フレームおよび手法

(1) 分析フレーム

長野市は長野電鉄バス、アルピコバスの2社が路線バスを担っている。分析の手順は次に示す。<1>バス事業者の各路線を構成するバス停が確認できるようにエクセルで整理する。<2>GISを用いて長野市内のバス停の位置を特定する。<3>GISを用いて、バス停を中心とした徒歩圏を半径500m圏内(徒歩10分)と設定し、徒歩圏内の人口数と用途別都市機能施設数を確認する。<4>各バス停を基点に、バス停への近接性を表す居住人口アクセシビリティ(以下、ACと記載する)と用途別都市機能施設ACを算出する。これにより、バス停周辺の居住

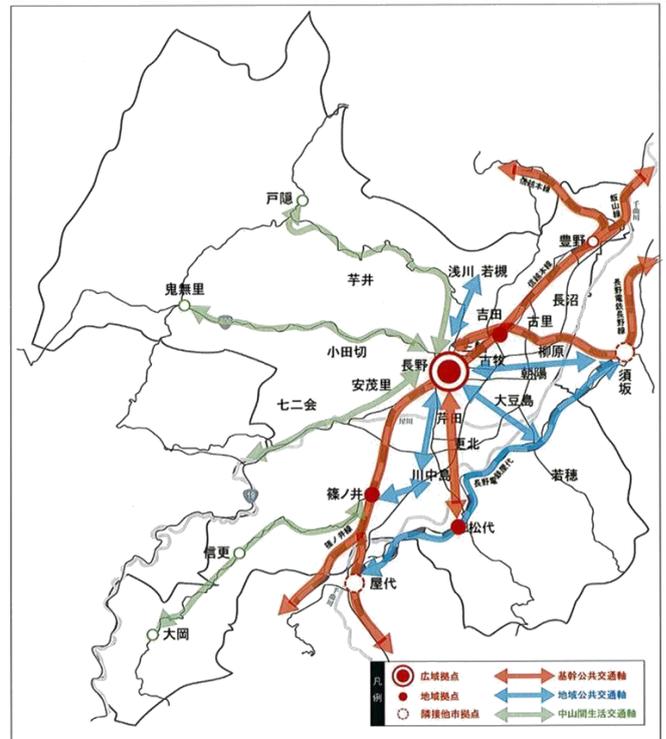


図-1 長野市公共交通網の交流軸

(長野市公共交通網計画より)

地および諸施設の近接度と集積度を評価する。<5>平成28年度の長野都市圏PT調査を用いて、停留所間のトリップ数を抽出する。<6>バス停間トリップ数と居住人口ACおよび用途別都市機能施設ACの関係を分析する。トリップ数を目的変数、各ACおよび移動時間を説明変数として重回帰分析を行う。<7>分析結果より、長野市で設定されている公共交通網で設定されている交流軸の適正性を評価する。

(2) 分析対象地域

長野市の分析対象地域で設定されている公共交通網の交流軸を図1に示す。

基幹公共交通軸は、都市拠点と位置付けられている長野駅、北長野駅、篠ノ井駅をつなぎ、拠点間の都市機能の集積と連携を確保する。地域公共交通軸は、比較的乗降客が多く、沿線に人口が多く集中し、比較的規模が大きな生活拠点と広域拠点や地域拠点を結ぶ。中山間生活交通軸は、広域拠点と比較的人口規模が小さい生活拠点や中山間地域を結ぶ役割を持つ。

表-1 使用データ

データ名	内容	用途
バス停	長野県内バス停一覧	バス路線網確認
人口分布	国勢調査に基づく人口データ	人口分布の把握 居住人口 AC の算出
公共施設 1	市町村役場 公的集会施設など	施設分布の把握 用途別都市機能施設 AC の算出
公共施設 2	官公署、学校、病院、 郵便局など	施設分布の把握 用途別都市機能施設 AC の算出
商業施設	百貨店、衣料品店、 娯楽施設など	施設分布の把握 用途別都市機能施設 AC の算出

(3) 使用データ

本研究では、データ算出に GIS を用いる。使用データを表 1 に示す。

3. 路線網上のバス停分布と都市機能施設 AC の算出

(1) 長野市のバス停位置と 500m バッファ

図 1 と見比べると、基幹公共交通軸周辺はバス停の密度が高いことが分かる。地域公共交通軸周辺も、基幹公共交通軸周辺ほどではないが、バス停が密集している。中山間生活交通軸は、バス路線網に沿う形で、バス停が点在している。

(2) 基幹軸における人口密度と居住人口 AC の関係
居住人口 AC

$$A_{r,s}(l) = \frac{P_s}{R_s} \quad (1/m) \quad (1)$$

Ar: 居住地 AC、S: 降車停留所番号、l: 乗車停留所番号、P: エリア内人口、R: バス停から居住地までの距離

上式を用いて、500m の中央を取って R=250m、P=500m バッファ内の人口を GIS を用いて抽出し、人口 AC を求める。

(3) 停留所の用途別都市機能施設 AC について

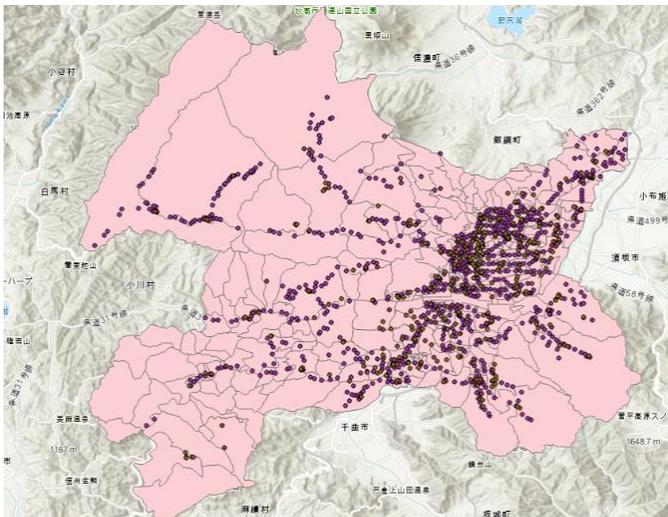


図-2 長野市のバス停の位置

1) 公共系用途別都市機能施設 AC

$$A_{p,s}^f(l) = \sum_{f=1}^F \frac{1}{L_{s,f}} \quad (1/m) \quad (2)$$

Ap: 公共系用途施設別 AC、S: 降車停留所番号、l: 乗車停留所番号、f: 公共施設番号、L: バス停から公共施設までの距離

2) 商業系用途別都市機能施設 AC

$$A_{c,s}^d(l) = \sum_{d=1}^D \frac{N_{s,d}}{G_{s,d}} \quad (1/m) \quad (3)$$

Ac: 商業系用途施設別 AC、S: 降車停留所番号、l: 乗車停留所番号、d: 商業施設番号、G: バス停から商業集積のゾーン中心までの距離

4. トリップ数と各 AC との関係

停留所間のトリップ数は、起点側居住人口の集積と、終点側の施設数の集積、および所要時間が大きく影響すると考えられる。解析の関係式を式(4)に示す。

(1) 路線のトリップ数

拠点間トリップ数

$$t_{i,j} = k * \frac{G_i^\alpha * A_j^\beta}{R_{i,j}^\gamma} \quad (4)$$

t: トリップ数、k: 定数項、G: 起点バス停側 AC、A: 終点バス停側 AC、R: 所要時間、i: 起点バス停、j: 終点バス停

(2) 分析結果

式(4)の結果からバス停の位置によるトリップ数の違いより、基幹軸、幹線軸を評価したい。

5. まとめ

GIS でバス停を地図に対応させてプロットし、長野市公共交通網の交通軸と比較することで、バス停の位置が交通軸と対応していることが分かった。今後、居住集積や商業集積等がトリップ数に及ぼす影響を路線ごとに検証することにより、公共交通軸を評価することが可能になると思う。

<参考文献>

- 1) 小林、柳沢、轟、亘、常田、高山：交通拠点勢力圏を考慮した集約都市構造の評価分析、長野工業高等専門学校紀要、1-10、2018.6
- 2) 柳沢、轟、亘、成沢、高山：交通拠点の移動勢力圏アクセシビリティ指標に基づく勢力圏内活動量および拠点間の補完性に関する評価分析—長野都市圏の鉄道駅を対象として—、交通工学論文集、A_177-186、2018.2
- 3) 長野市：長野総合連携計画